Aus der Augenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Prof. Dr. H. Harms

Der Augendruck frühmorgens vor dem Aufstehen bei Glaukom und Glaukomverdacht

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
JUDITH REMISCHOVSKY
aus Weinitz (CSSR)

1963

7480

Aus der Augenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Prof. Dr. H. Harms

Der Augendruck frühmorgens vor dem Aufstehen bei Glaukom und Glaukomverdacht

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
JUDITH REMISCHOVSKY
aus Weinitz (CSSR)

1963

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr.med.dent.,Dr.med.E.Fröhlich

1.Berichterstatter: Doz. Dr. med. H. Hager

2.Berichterstatter: Prof. Dr. med. H. Harms

Fotodruck PRÄZIS · Tübingen

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Herrn Professor Dr.Harms bin ich zu
großem Dank verpflichtet, dass ich in seinem
Hause arbeiten durfte.

Herrn Oberarzt Doz.Dr.Hager danke ich
herzlich für die Überlassung des Themas
und die Hilfe, die er mir bei der Durchführung
der Arbeit gewährt hat.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
Übersicht über die bisherigen Mitteilungen	2
Problemstellung	5
Untersuchungsgang bei Glaukompatienten an der Tübinger Augenklinik	7
Eigene Untersuchungen	8
I. Allgemeine Übersicht	8
II. Krankengut	9
III. Darstellungsweise der Ergebnisse	9
IV. Untersuchungsergebnisse	10
A. Ergebnisse bei den Spontanwerten des Glaukoms	10
B. Ergebnisse beim Einstellungsversuch des Glaukoms	11
C. Ergebnisse bei Glaukomverdacht.	14
Zusammenfassung	15
Abbildungen	18
Literaturverzeichnis	26
Lebenslauf	28

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547601_0072

Einleitung

Umfangreiche Untersuchungen konnten zeigen, dass bei 2 % aller Menschen jenseits des 4.Jahrzehnts ein pathologisch erhöhter Augendruck (J.E. BENDOR-SAMUEL, W.MAY und H.REED), also ein Glaukom besteht. Das Verhängnisvolle an der Glaukomkrankheit ist, dass sie am Anfang entweder keine oder nur geringe Beschwerden verursacht. Oft werden zudem die vorhandenen mäßigen Kopfschmerzen oder das vorübergehende Nebel- oder Farbensehen auf andere Ursachen zurückgeführt. Erst im fortgeschrittenen Stadium des Glaukoms bemerkt der Patient eine Herabsetzung des Sehvermögens und eine Gesichtsfeldeinschränkung. Ist das Leiden schon weit fortgeschritten, gelingt es in manchen Fällen nicht mehr, das Augenlicht zu erhalten. Daher tritt an den Arzt die dringliche Forderung heran, das Glaukom in seinen Anfangsstadien zu erfassen, zumal dann eine - zwar nicht ursächliche - jedoch symptomatische und erfolgreiche Therapie möglich ist.

Das charakteristische und objektiv meist zuerst fassbare Symptom des Glaukoms ist die Erhöhung des Augendrucks. Zahlreiche Untersuchungen, u.a. die von HAGER haben aber gezeigt, dass der Augendruck beim Glaukom fast nie konstant erhöht ist, sondern im Verlauf des Tages und der Nacht erhebliche Schwankungen aufweist. So kann der Augendruck zu gewissen Tageszeiten völlig normal sein, während er zu einer anderen Tageszeit deutlich erhöht ist.

Es steht daher immer wieder zur Frage, auf welche Weise und zu welcher Zeit man die krankhaften Augendrucksteigerungen am sichersten und einfachsten erfassen kann. Von der Tonographie hatte man erhofft, dass sie durch e i n e oder w e n i g e Untersuchungen nachweisen kann, ob ein beginnendes Glaukom besteht. Leider wurden diese Erwartungen bisher nicht erfüllt. So haben wir immer noch kein sicheres Kriterium gefunden, um das Glaukom in seinen Anfangsstadien sicher zu erfassen. Auch bei der medikamentösen

Einstellung eines manifesten Glaukoms haben wir noch kein sicheres Maß, ob eine gewählte Medikation auf die Dauer auch wirklich ausreichend ist. Wir sind daher darauf angewiesen, den Funktionszustand der Augen ständig zu überwachen und häufige Augendruckmessungen durchzuführen. Diese häufigen Augendruckmessungen zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten bedeuten jedoch für Arzt und Patient eine ziemliche Belastung. Man hat daher schon immer versucht, eine Tageszeit zu finden, an der bei allen Glaukompatienten der Augendruck pathologisch erhöht ist. Betrachten wir zunächst die zahlreichen in dieser Richtung gehenden Bemühungen.

Übersicht über die bisherigen Mitteilungen

In chronologischer Reihenfolge wollen wir kurz beschreiben, welchen Druckverlauf die einzelnen Autoren beim Glaukom gefunden haben.

MASLENIKOW wies als Erster darauf hin, dass der Augendruck ständig wechselt. 1904 tonometrierte er 20 Glaukomaugen 2 mal täglich. Dabei sah er, dass der Augendruck in der ersten Tageshälfte höher lag als in der zweiten. Die Differenz betrug 3 bis 23 mm Hg. KÖLLNER sagte auf Grund zweier Messungen (um 9 Uhr und 18 Uhr) aus, dass der Augendruck morgens am höchsten sei, im Laufe des Vormittags eine Tendenz zum Absteigen zeige und gegen 19 Uhr wieder ansteige.

Nächtliche Tensionsanstiege beschrieb zuerst DUFOUR im Jahre 1907. THIEL führte dann 1924 als Erster mit dem Schiötztonometer Nachtmessungen durch. Bei 21 Patienten ergab sich ein Anstieg der Druckwerte zwischen 24 Uhr und 4 Uhr. Das Maximum wurde morgens zwischen 5 und 7 Uhr erreicht. Nach dem Aufstehen fielen die Druckwerte im Laufe des Tages in zwei Stufen individuell verschieden stark bis zum Abend ab. Nur zwei der von ihm untersuchten Fälle hatten ihr Tensionsmaximum am Abend. Die von THIEL gefundenen Druckkurven gelten seither als charakteristisch für den Druckverlauf beim Glaukom, was mit anderen Worten

heißt, dass das Druckmaximum zwischen 5 und 7 Uhr morgens zu suchen sei.

Untersuchungen weiterer Autoren auf diesem Gebiet zeigten teils Abweichungen von den THIEL'schen Ergebnissen, teils Übereinstimmung oder ein ähnliches Ergebnis.

LÖHLEIN bringt 1926 eine Auswertung der tonometrischen Ergebnisse beim primären Glaukom an der Jenaer Augenklinik der letzten 1 1/2 Jahre. Bei 4 Tagesmessungen, die um 8 Uhr, 11 Uhr, 13 Uhr und 19 Uhr an zwei aufeinanderfolgenden medikamentenfreien Tagen durchgeführt wurden, fand er die höchsten Druckwerte bei der ersten Morgenmessung. LÖHLEIN betont, wohl ebenfalls auf Grund der THIEL'schen Untersuchungen, die an seiner Klinik durchgeführt wurden, eine ausgesprochene Neigung zu Nachtanstiegen.

WEISS beschrieb dagegen 1931 bei 60 bis 80 % der Glaukomaugen eine abendliche Spitze.

THOMASSEN fand 1946 bei 1 - 2 stündigen Messungen drei Druckverlaufstypen. Bei einem Teil lag das Maximum frühmorgens, anschließend fielen die Werte bis zum Abend ab. Beim zweiten Typ war der Verlauf bis Mittag flach, dann erfolgte ein Absinken. Beim dritten Typ fand er einen Druckgipfel zwischen 10 und 11 Uhr.

GÜNTHER berichtet 1948 über den Augendruck beim primären absoluten Glaukom, wobei er in mehr als der Hälfte der von ihm untersuchten Fälle einen Nachtanstieg festgestellt hat.

Nach LANGLEY und SWANLJUNG gibt es beim Glaukoma simplex vier Verlaufstypen:

1. "Double variation type": Er kommt in 56 % der Fälle vor und zeigt zwei Gipfel, einen gegen 9 Uhr, den anderen zwischen 16 und 18 Uhr.

2. "Rising type": Bei 23,5 % der Untersuchten steigt der Augendruck im Laufe des Tages bis zu seinem Maximum an, das zwischen 16 und 18 Uhr eintritt.

3. "Falling type": Beim fallenden Typ (17,6 %) sinkt der Augendruck von einem Höchstwert zwischen 6 und 8 Uhr morgens im Verlaufe des Tages kontinuierlich langsam ab.

4. "Flat type": Der Flachtyp (2,9 %) ist gekennzeichnet dadurch, dass nur ganz geringe Druckschwankungen auftreten.

DUKE-ELDER berichtet 1952 wohl auf Grund der Untersuchungen von LANGLEY und SWANLJUNG ebenfalls über gleichartige Druckverlaufstypen, wobei er allerdings den Flachtyp außer Acht lässt.

HUERKAMP und POHLE fanden bei dreiviertel ihrer Glaukomkranken das Druckmaximum eine Stunde nach dem Wecken, d.h. zwischen 6 und 7 Uhr.

HAGER trifft nach Durchsicht der Druckkurven von 480 Augen folgende Einteilung:

I. Verlaufsformen mit regelmäßigem Rhythmus:
   1. Nachttyp (9,7 %) mit Gipfeln um 24 Uhr, 4 Uhr oder gelegentlich erst um 7 Uhr.
   2. Tagtyp (49,3 %). Die Tensionsmaxima finden sich im Verlauf des Tages entweder zwischen 7 und 9 Uhr, am Mittag oder am späten Nachmittag.

II. Verlaufsformen ohne regelmäßigen Rhythmus:

Hierzu zählen der sogenannte Flachtyp, der variierende Typ und der Spitzentyp. Der Flachtyp mit 18,3 % hat seinen Höchstwert zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten und zeigt keine stärkeren Druckschwankungen als 6 - 10 mm Hg. Beim variierenden Typ findet sich das Druckmaximum ebenfalls zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten. Er unterscheidet sich nur vom Flachtyp dadurch, dass größere und unregelmäßigere Schwankungen des Augendruckes innerhalb einiger Tage auftreten. Der Spitzentyp (3,4 %) ist dadurch gekennzeichnet, dass es von

einem nahezu normalen Tensionsniveau heraus zu jähen und sehr starken Druckanstiegen kommt. Meist treten diese gegen Abend oder in der Nacht auf.

LEYDHECKER und MEINKE fanden bei 40 Patienten mit 77 Augen, bei denen die Tension an zwei aufeinanderfolgenden Tagen 10 Minuten vor und 10 Minuten nach dem Aufstehen gemessen wurde, 13 mal einen Druckabfall von 4 - 6 mm Hg nach dem Aufstehen.

ETIENNE teilt 1958 mit, dass auch an der Augenklinik in Lyon die in der Berner Augenklinik übliche Frühmessung vor dem Aufstehen durchgeführt wird. Er glaubt, dass die Frühmessung in Verbindung mit den Belastungsproben und der Tonographie die übliche Tages- und Nachtdruckkurve, wie sie an der Tübinger Klinik durchgeführt wird, ersetzen könne.

GOLDMANN berichtet 1960, dass bei fast allen Menschen der Augendruck in der Nacht am niedrigsten sei. In den frühen Morgenstunden, insbesondere vor dem Aufstehen, sei jedoch der Augendruck am höchsten. Bei einigen Ausnahmen ließen sich Spitzen vormittags gegen 11 Uhr oder gegen 17 Uhr aufzeigen. Die Messungen an der Berner Klinik erfolgen um 7 Uhr, 11 Uhr und zwischen 17 und 18 Uhr. In Ausnahmefällen wird auch nachts gegen 4 Uhr tonometriert. Bei der Messung um 7 Uhr morgens befinden sich die Patienten noch im Bett und der Raum ist verdunkelt.

Problemstellung

Vergegenwärtigen wir uns nochmals die angeführten Mitteilungen über das Druckmaximum bei Glaukom, so können wir zwei Ansichten einander gegenüberstellen. Die klassische Ansicht über den Augendruckverlauf besagt, dass der intraoculare Druck vor allem in der Nacht ansteigt bzw. dass das Druckmaximum in den frühen Morgenstunden vor dem Aufstehen anzutreffen ist (THIEL, LÖHLEIN, GÜNTHER, HUERKAMP und POHLE, GOLDMANN). Auf der andern Seite stehen die Ergebnisse der Autoren, die zwar vereinzelt nachts und vor

dem Aufstehen Maximalwerte fanden, die aber in den meisten Fällen den Tensionsgipfel tagsüber festgestellt haben (THOMASSEN, LANGLEY und SWANLJUNG, DUKE-ELDER, HAGER). Es besteht also noch keine Einigkeit darüber, wann das Druckmaximum beim Glaukom zu finden ist. Dies ist wohl deshalb der Fall, weil es d a s e i n e Druckmaximum überhaupt nicht gibt, sondern weil eben - wie HARMS und HAGER wiederholt ausführten - jeder Patient seinen individuellen Druckverlauf hat. Man wird daher das Druckmaximum in jedem Einzelfall durch mehrere Messungen bei Tag und der Nacht ermitteln müssen. Da man jedoch diese häufigen Messungen im allgemeinen nur bei einer stationären Beobachtung durchführen kann, wäre es daher doch für die Praxis von großem Wert, wenn man aussagen könnte, zu welcher Zeit man am häufigsten die höchsten Druckwerte finden kann.

Untersuchungsgang bei Glaukompatienten an der Tübinger Augenklinik

Jeder Patient mit Glaukom oder Glaukomverdacht wird an der Tübinger Augenklinik über volle 3 Tage ohne jede Medikation durchgemessen, um dadurch den spontanen Tensionsverlauf festzustellen. Die Tensionsmessungen werden bei Tag und in der Nacht durchgeführt, und zwar erfolgen die einzelnen Messungen um 24, 4, 8, 10, 12, 16 und 19 Uhr. In dieser 3-tägigen Vorbeobachtungszeit wird inzwischen der übrige Funktionszustand der Augen (Visus- und Gesichtsfeldprüfung, Gonioskopie, Fundusphotographie) genau festgelegt.

Ergibt die Betrachtung der sog. "Leerkurve", dass die spontanen Tensionswerte des Patienten sich während dieser 3 Tage niemals unter 24 mm Hg gesenkt haben, so hat die Erfahrung gelehrt, dass dann eine konservative Behandlung auf die Dauer nicht mehr von Erfolg ist. Bei diesen Patienten wird daher meist eine Operation durchgeführt. Liegen jedoch die spontanen Tensionssenkungen, die zu 80 % in der Nacht eintreten, regelmäßig unter 24 mm Hg, so ist dies ein Zeichen, dass diese Fälle noch konservativ behandelt werden können.

Im Anschluss an diese 3-tägige Vorbeobachtungszeit werden druckprovozierende Belastungsproben durchgeführt (Dunkelverband, Wasserbelastung, Kaffeebelastung, Mydrial- und Homatropinbelastung). Diese Belastungsproben werden sowohl beim Glaukomverdacht als auch bei eindeutig vorhandenem Glaukom durchgeführt. Beim Glaukomverdacht sollen sie erkennen lassen, ob tatsächlich pathologische Tensionswerte auftreten. Beim bereits feststehenden Glaukom mit eindeutigen pathologischen Druckwerten sollen die Belastungen gefunden werden, die nachher bei der Überprüfung der medikamentösen Einstellung oder des Operationserfolges geeignet sind, wieder pathologische Tensionswerte zu provozieren. Häufig fallen aber alle Belastungsproben negativ aus.

Im Anschluss an die Belastungsproben werden die verschiedenen Miotica getestet; es wird die von HARMS eingeführte "Eintropfenkurve" angelegt. Auf diese Weise gelingt es, für jeden einzelnen Patienten das wirksamste und gleichzeitig am besten verträgliche Miotikum zu finden. Außerdem kann man auf Grund der Eintropfenkurve unter Berücksichtigung des spontanen Tensionsverlaufes voraussagen, wann und wie oft das Miotikum in das Auge eingeträufelt werden muss. Mit diesem Miotikum wird dann die klinische Einstellung durchgeführt. Der Patient muss über 3 - 5 Tage das Miotikum selbst eintropfen. In dieser Zeit erfolgen, ebenso wie in der Vorbeobachtungszeit, wieder kontinuierliche Tag- und Nachtmessungen über 3 - 5 Tage. Außerdem werden in dieser Zeit die in der Vorbeobachtungszeit positiv ausgefallenen Belastungsproben zur Überprüfung der Einstellung wiederholt. Nach ETIENNE sind aber diese häufigen Tag- und Nachtmessungen sowohl in der Vorbeobachtungszeit als auch in der Zeit der Einstellung nicht erforderlich, sofern man neben 2 Messungen am Tage die von ihm und andern Autoren geforderte Frühmessung vor dem Aufstehen durchführt. Diese strittige Frage soll nun durch eigene Untersuchungen geklärt werden.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. Allgemeine Übersicht

Bei den Patienten, die in der Tübinger Augenklinik von Juni bis September 1960 wegen Glaukom oder Glaukomverdacht aufgenommen waren, wurden außer den üblichen 7 Tag- und Nachtmessungen noch 2 weitere durchgeführt. Eine dieser Messungen wurde um 6 Uhr morgens unmittelbar vor dem Aufstehen vorgenommen. Die andere Messung erfolgte 30 Minuten später, nachdem die Patienten aufgestanden waren. Diese 9 Messungen innerhalb von 24 Stunden wurden in einer 3-tägigen Vorbeobachtungszeit, in der die Patienten keinerlei Medikation erhielten, durchgeführt. Die Tensionswerte werden in der Arbeit als "spontane Tensionswerte" bezeichnet werden. In der Zeit der Einstellung auf ein Miotikum

erfolgten dieselben Messungen; die dabei gefundenen Werte werden als "Einstellungsversuch" bezeichnet. Ein Drittel unserer Fälle konnte aus verschiedenen Gründen nur während dieses Einstellungsversuches durchgemessen werden. Daraus erklärt sich die verschiedene Zahl der Augen in den einzelnen graphischen Darstellungen.

II. Krankengut

Unser Krankengut umfasst 67 Patienten mit 132 Augen. Bei 49 Patienten mit 91 Augen war die Diagnose Glaukom eindeutig gesichert.
24 Patienten mit 41 Augen kamen wegen Glaukomverdacht in die Klinik. In diesen Fällen sollte die stationäre Beobachtung und vor allem die Tonometrie klären, ob die subjektiven Beschwerden eventuell mit einem Glaukom zusammenhängen. Wie sich später herausstellte, war in mehreren Fällen eine vorhandene Visusbeeinträchtigung oder Gesichtsfeldstörung auch durch andere Augenerkrankungen erklärbar.

III. Darstellungsweise der Ergebnisse

1. Die Gegenüberstellung der absoluten Tensionswerte in mm Hg erfolgt in einem Koordinatensystem. Es werden jeweils 2 Gegenüberstellungen durchgeführt:

   a) Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit den Werten nach dem Aufstehen.
   b) Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit dem Tensionsmaximum, das zu den anderen in unserer Klinik üblichen Meßzeiten gefunden wurde; letzteres wird als "Tensionsmaximum bei den üblichen Messzeiten" bezeichnet.

   Ein Punkt im Koordinatensystem stellt die Gegenüberstellung von zwei Meßwerten dar. In Anlehnung an LEYDHECKER und MEINKE wurde als Fehlergrenze der Tensionsmessung $\pm$ 3 mm Hg angenommen. Die innerhalb dieser Grenze liegenden Tensionsdifferenzen sind also als nicht gesichert anzu-

sehen und deshalb durch gestrichelte Linien eingefasst. Die oberste noch zulässige Grenze des Augendruckes wurde mit 24 mm Hg angesetzt. Diese Grenze ist in den Abbildungen 1, 2, 4, 5, 7 und 8 durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnet. Besonders wichtig sind natürlich die Meßpunkte, die bei der jeweiligen Gegenüberstellung der zwei zu vergleichenden Messzeiten nur bei e i n e r der Messungen über dieser Grenzlinie von 24 mm Hg liegen. Diese Fälle sind durch Einrahmung der Punkteschar besonders gekennzeichnet.

2. Die tageszeitliche Verteilung und die Häufung der Tensionsmaxima wird in Säulen dargestellt. Häufig wurden mehrfach dieselben Tensionsmaxima gefunden. Diese verschiedene Häufung der Tensionsmaxima ist dargestellt durch 1 - 6 Punkte in den Quadraten, die die Säulen bilden (vgl. Abb.3, 6 und 9).

IV. Untersuchungsergebnisse

A. Ergebnisse bei den Spontanwerten des Glaukoms

1. Spontane Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen bei Glaukom:

In der Abb.1 ist zu erkennen, dass die Tensionswerte bei der Messung vor und nach dem Aufstehen meistens im Bereich der Fehlergrenze der Messung liegen. Nur in 15,78 % ist der Augendruck vor dem Aufstehen höher als nach dem Aufstehen. Der Augendruck ist sogar nach dem Aufstehen in 17,54 % höher als vor dem Aufstehen.

In den eingerahmten Feldern finden sich 4 Fälle (=Meßpunkte), die nur bei der Messung vor dem Aufstehen einen pathologischen Augendruck hatten, dagegen 9 Fälle mit erhöhter Tension nach dem Aufstehen.

2. Vergleich der spontanen Tensionswerte vor dem Aufstehen mit dem spontanen Tensionsmaximum bei den üblichen Meßzeiten (Abb.2):

In der Abb.2 fällt sofort auf, dass zumeist die höheren Tensionswerte bei den üblichen Messzeiten gefunden wurden, nämlich in 65,51 %. Nur in 2,33 % findet sich der Höchstwert unmittelbar vor dem Aufstehen.

Die eingerahmten Felder besagen: Nur bei einem Patienten wurde allein durch die Frühmessung ein pathologischer Augendruck festgestellt. Die Tonometrie zu den üblichen Zeiten ergibt dagegen 55 pathologische Druckwerte.

3. Tageszeitliche Häufung der spontanen Tensionsmaxima bei Glaukom:

Die Abb.3 gibt Auskunft über die Verteilung und Häufung der Tensionshöchstwerte bei den neun Meßzeiten. Die wenigsten Maxima finden sich bei den ausgesprochenen Nachtmessungen um 0 Uhr und 4 Uhr früh. Die meisten Tensionsmaxima werden nicht durch die Frühmessung um 6 Uhr, sondern durch die Messung um 10 Uhr erfasst. Allerdings ist die Messung um 6 Uhr neben der um 16 Uhr nach der 10-Uhr-Messung die ergiebigste.

B. Ergebnisse beim Einstellungsversuch des Glaukoms

1. Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen beim Einstellungsversuch des Glaukoms (Abb.4):

Im Vergleich zur Aufstellung beim spontanen Tensionsverlauf (vgl. Abb.1) findet sich hier ein Ergebnis, das eher den Erwartungen der früheren Autoren (THIEL, GOLDMANN, ETIENNE) entspricht. Das Tensionsmaximum vor dem Aufstehen ist tatsächlich häufiger als nach dem Aufstehen (25,19 % gegenüber 9,28 %). Allerdings fallen die meisten Tensionsdifferenzen, nämlich 64,9 % in den

Fehlerbereich der Messung. Betrachten wir die Meßpunkte in den eingerahmten Feldern, so ergibt sich, dass die Messung vor dem Aufstehen 12 mal, die Messung nach dem Aufstehen aber nur 7 mal nachweisen konnte, dass der Augendruck nicht ausreichend kompensiert war. Bei allen andern Meßpunkten, die über unserer Grenzlinie von 24 mm Hg liegen, hatten beide Messungen mehr oder weniger deutlich diese nicht ausreichende Kompensation angezeigt.

2. Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit den Tensionsmaxima bei den üblichen Meßzeiten (Abb.5):

Während der Vergleich der Tensionsmessungen vor und nach dem Aufstehen in der Abb.4 zugunsten der Messung vor dem Aufstehen ausfiel, ist in der Abb.5 das Ergebnis umgekehrt. Viel häufiger wird das Tensionsmaximum bei den üblichen Meßzeiten gefunden als bei der Messung vor dem Aufstehen (38,20 % zu 3,14 %). In 58,66 % besteht keine sichere Differenz. Betrachten wir wiederum die eingerahmten Felder, so ergibt sich, dass 14 eindeutig pathologische Druckwerte ausschließlich bei den üblichen Meßzeiten festgestellt wurden. Nur 1 pathologischer Tensionswert ließ sich allein durch die Messung vor dem Aufstehen erfassen.

3. Tageszeitliche Häufung der Tensionsmaxima beim Einstellungsversuch des Glaukoms (Abb.6):

Aus der Abb.6 ist ersichtlich, dass nun tatsächlich die Frühmessung um 6 Uhr am häufigsten das Tensionsmaximum erfasst. Bei alleiniger Bewertung dieser Aufstellung (Abb.6) würde man der Frühmessung vor dem Aufstehen um 6 Uhr eine große Bedeutung zuschreiben. Betrachten wir aber noch einmal die Abb.5, so erkennen wir, dass die zu dieser Zeit gefundenen Tensionsmaxima in der Differenz nicht wesentlich von den Werten abweichen können, die zu anderen Tageszeiten gemessen wurden.

Die Differenzen liegen nämlich vorwiegend im Bereich der Fehlergrenze der Messung, nämlich im grauen Band unseres Koordinatensystems. Nur 8 Punkte liegen rechts der gestrichelten Linien, d.h., dass nur diese Tensionswerte eine eindeutige Differenz zu den anderen Meßwerten darstellen.

C. Ergebnisse bei Glaukomverdacht

In der Gruppe der glaukomverdächtigen Augen wurden nur die Spontanwerte ermittelt, d.h. es wurde kein Einstellungsversuch mit Medikamenten durchgeführt. Die Gegenüberstellung des Meßwertes vor dem Aufstehen und nach dem Aufstehen sowie der Vergleich mit den Tagesmaxima zeigen ein ähnliches Ergebnis wie beim Einstellungsversuch.

1. Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen bei Glaukomverdacht (Abb.7):

Bei den 92 Gegenüberstellungen findet sich das Tensionsmaximum häufiger bei der Messung vor dem Aufstehen als nach dem Aufstehen (17,39 % zu 6,52 %). In 76,09 % besteht keine gesicherte Differenz des Augendrucks. Insgesamt liegen nur 10 Druckwerte knapp über 24 mm Hg und nur 1 Meßwert bei 30 mm Hg. Aber selbst diese Tensionswerte berechtigen als Einzelwerte noch nicht zur endgültigen Diagnose eines Glaukoms, sofern nicht das übrige klinische Bild in die gleiche Richtung weist.

2. Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit den Tensionsmaxima bei den üblichen Meßzeiten (Abb.8):

Bei diesem Vergleich liegen die Tensionsmaxima, die zu den üblichen Meßzeiten gefunden wurden, nun aber wiederum in einem eindeutig größeren Prozentsatz höher als die Tensionswerte vor dem Aufstehen (in 25,o % gegenüber 1,08 %).

3. Tageszeitliche Häufung der Tensionsmaxima bei Glaukomverdacht (Abb.9):

Bei dieser Aufstellung springt uns sofort die starke Häufung der Maxima bei der Messung vor dem Aufstehen ins Auge. Jedoch muss einschränkend gesagt werden, dass die meisten Tensionsdifferenzen in den Fehlerbereich der Messung fallen, wie aus der Abbildung 8 ersichtlich ist. Nur einmal erreicht die Tension 28 mm Hg.

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, wie sich der Augendruck beim Glaukom und beim glaukomverdächtigen Auge vor dem Aufstehen im Vergleich zu den anderen Tages- und Nachtmessungen verhält. Es stand zur Frage, ob die Tension unmittelbar vor dem Aufstehen in den meisten Fällen ihr Maximum erreicht. Dies wurde bisher in der Literatur behauptet und daraus die Folgerung abgeleitet, dass beim Glaukom und vor allem beim Glaukomverdacht der Augendruck unmittelbar vor dem Aufstehen gemessen werden sollte.

Beim Glaukom zeigen die spontanen Tensionswerte beim Vergleich zwischen dem Ergebnis vor und nach dem Aufstehen keine nennenswerten Differenzen. Das Tensionsmaximum findet sich sogar nach dem Aufstehen etwas häufiger als vor dem Aufstehen (17,54 % gegenüber 15,78 %).

Bei dem Vergleich der 7 üblichen Tages- und Nachtmessungen mit der Frühmessung schneidet letztere noch wesentlich schlechter ab. Nur in 2,33 % erbrachte die Frühmessung vor dem Aufstehen höhere Werte als die Messungen zu den üblichen Messzeiten.

Von den Autoren, die die Frühmessung empfehlen, ist allerdings ihr Wert weniger beim manifesten Glaukom als vielmehr beim Glaukomverdacht und beim Einstellungsversuch des Glaukoms betont worden.

W i e v e r h ä l t s i c h d a s g l a u k o m a t ö s e A u g e b e i m E i n s t e l l u n g s v e r s u c h?

Bei der Gegenüberstellung der Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen ergibt sich, dass der Augendruck vor dem Aufstehen tatsächlich häufiger höher liegt als nach dem Aufstehen. Das prozentuale Verhältnis zugunsten der Frühmessung ist jedoch auch hier nicht so krass, wie man vielleicht auf Grund der Angaben der Literatur vermuten

könnte. In nicht wenigen Fällen ergibt sich ~~nämlich~~ auch die umgekehrte Situation, dass nach dem Aufstehen der höhere Druckwert festgestellt werden kann (9,84 % gegenüber 25,19 %).

Bei der Gegenüberstellung der Frühmessung vor dem Aufstehen und den Tensionsmaxima, die aus den üblichen Messzeiten erhalten werden, fällt der Vergleich wiederum eindeutig zugunsten der letzteren aus. Nur einmal wurde bei der Frühmessung ein pathologischer Druckwert gefunden, der uns bei den üblichen Messzeiten entgangen wäre.

W i e s i n d n u n d i e E r g e b n i s s e b e i G l a u k o m v e r d a c h t?

Beim Glaukomverdacht ist nun tatsächlich die Tension vor dem Aufstehen häufiger höher als nach dem Aufstehen (17,39 % gegenüber 6,52 %). Umgekehrt ist wieder das Ergebnis, wenn man alle andern Meßzeiten dieser Frühmessung gegenüberstellt (25,0 % gegenüber 1,08 %).

Als Einzelmessung betrachtet ergibt zwar die Frühmessung die größte Häufung der Tensionsmaxima. Die Tensionsdifferenzen liegen jedoch mit einer Ausnahme im Fehlerbereich der Messung. Als höchster Tensionswert wird in unserem Krankengut mit Glaukomverdacht sowohl bei der Frühmessung als auch bei den Messungen zu den anderen Zeiten nur einmal 30 mm Hg erreicht. Dieser Tensionswert kann als Einzelwert die Diagnose Glaukom noch nicht endgültig sichern. Somit kann die Frühmessung beim Glaukomverdacht den Verdacht verstärken, aber die gesicherte Diagnose Glaukom ebenfalls nur selten erbringen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Frühmessung vor dem Aufstehen beim manifesten Glaukom keine wesentliche Bereicherung in der Diagnostik darstellt.

Bei der Überprüfung der medikamentösen Einstellung kann die Frühmessung etwas häufiger als jede andere Einzelmessung nachweisen, dass ein Glaukomauge nicht ausreichend eingestellt ist.

Bei den Augen mit Glaukomverdacht ergibt die Frühmessung gegenüber allen anderen Einzelmessungen ebenfalls die meisten Tensionsmaxima. Alle Auswertungen zeigen jedoch, dass die häufigen Tages- und Nachtmessungen durch die Frühmessung in keiner Weise ersetzt werden können.

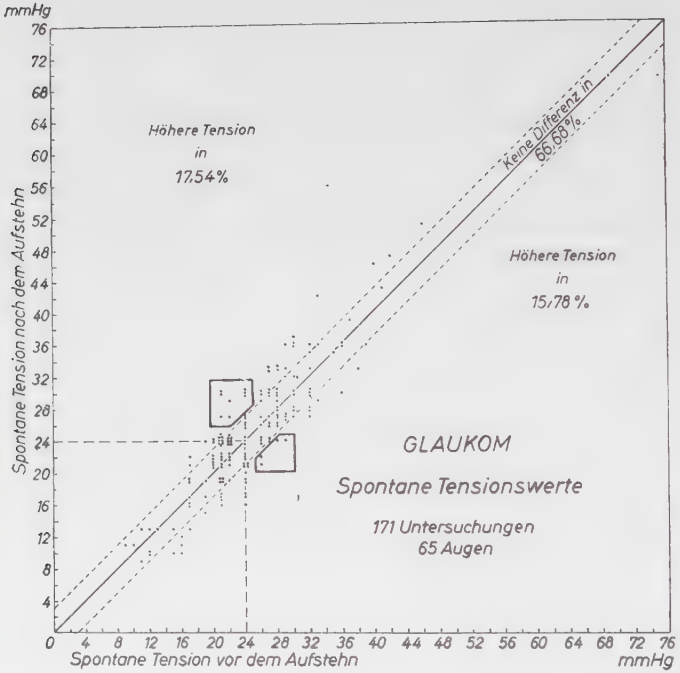

Abb.1: Spontane Tensionswerte bei Glaukom vor und nach dem Aufstehen.

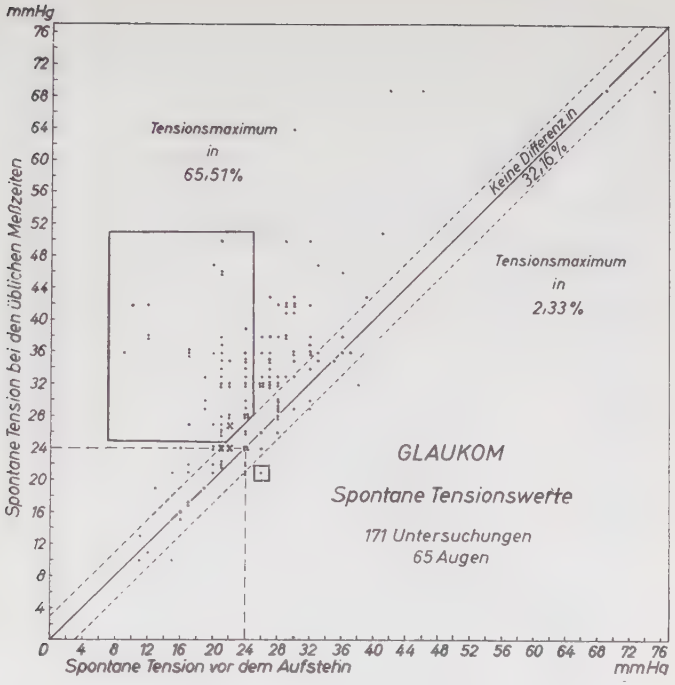

Abb.2: Gegenüberstellung der spontanen Tensionswerte vor dem Aufstehen zu den Tensionsmaxima bei den üblichen Meßzeiten.

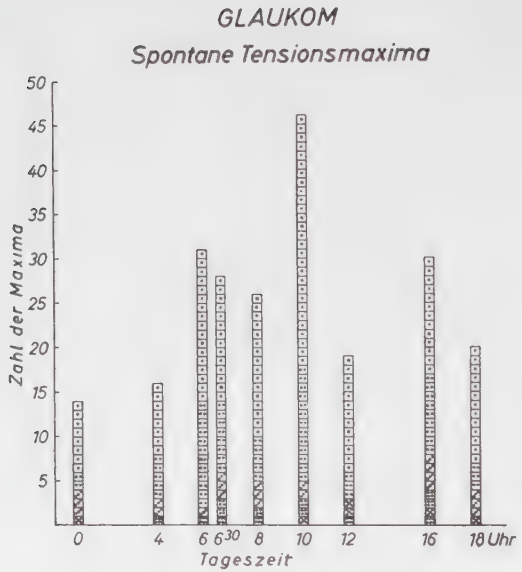

Abb.3: Tageszeitliche Häufung der spontanen Tensionsmaxima bei Glaukom.

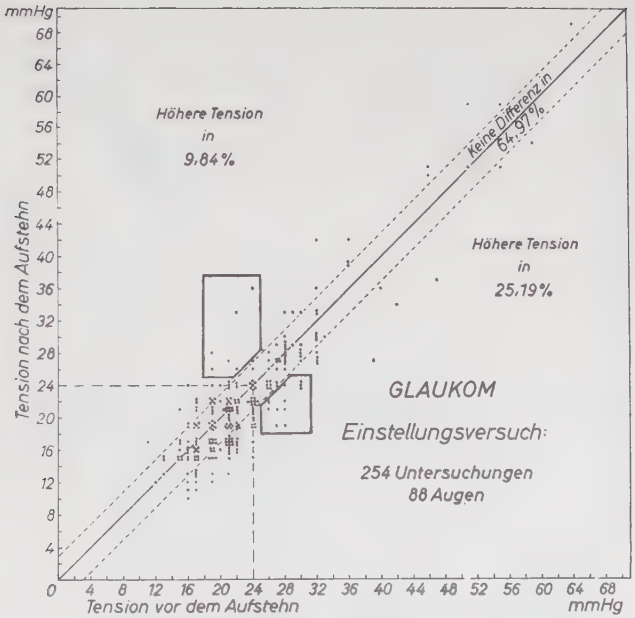

Abb.4: Gegenüberstellung beim Einstellungsversuch des Glaukoms.
Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen.

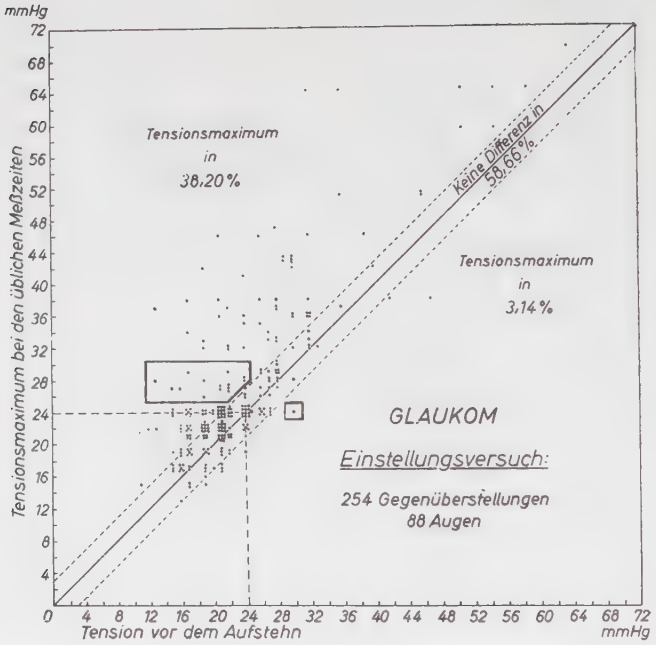

Abb.5: Gegenüberstellung beim Einstellungsversuch des Glaukoms.
Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit den Tensionsmaxima der üblichen Meßzeiten.

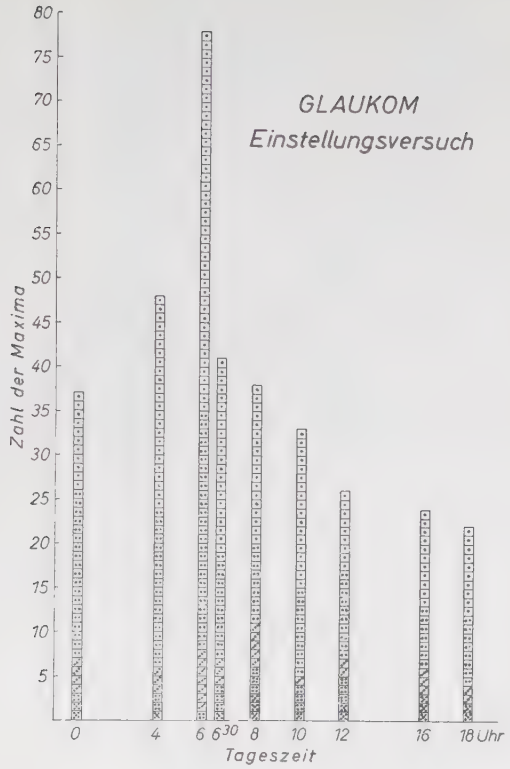

Abb.6: Tageszeitliche Häufung der Tensionsmaxima beim Einstellungsversuch des Glaukoms.

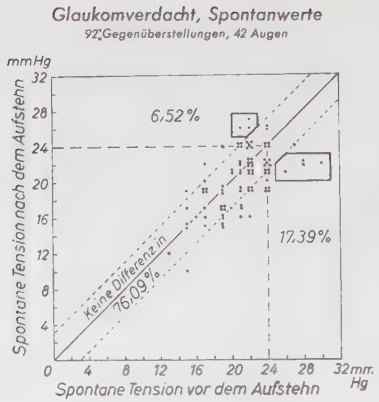

Abb.7: Tensionswerte vor und nach dem Aufstehen bei Glaukomverdacht.

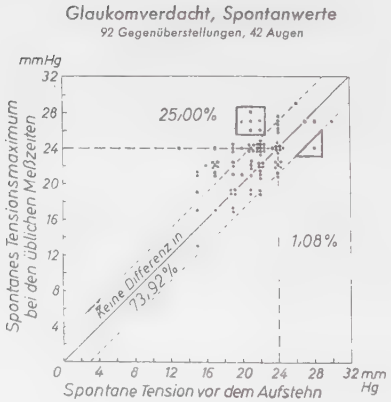

Abb.8: Vergleich der Tensionswerte vor dem Aufstehen mit den Tensionsmaxima der üblichen Meßzeiten bei Glaukomverdacht.

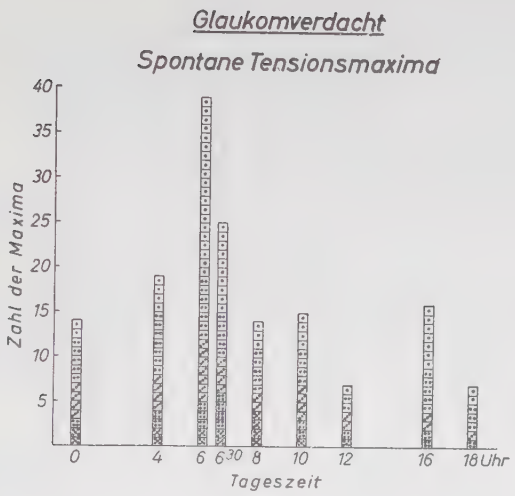

Abb.9: Tageszeitliche Häufung der Tensionsmaxima bei Glaukomverdacht.

Literaturverzeichnis

D u f o u r,R.: Vorübergehende Hypertonie. Ref.Klin.Mbl. Augenhk. 45/I, 560 (1907).

D u k e - E l d e r, Sir St.: The Phasic Variations in the Ocular Tension in Primary Glaucoma. Amer.J.Ophth.35, 1-21 (1952).

- Fundamental Concepts in Glaucoma. Arch.Ophth. 42, 538-545 (1949).

E t i e n n e,R. et B a r u t,Ch.: Ce qu'il faut savoir du glaucome en 1958. Conférences Lyonnaises d'Ophthalmologie. 20-23, Série 1958/59.

G o l d m a n n, H.: Klinische Methoden der Untersuchung des i.o. Druckes und der Abflußverhältnisse beim primären Glaukom. Ophthalmologica 139, 214-238 (1960).

G ü n t h e r,G.: Der Binnendruck des Auges beim primären absoluten Glaukom. Klin.Mbl.Augenhk. 112, 124-133 (1947).

H a g e r,H.: Die Behandlung des Glaukoms mit Miotika. Bücherei d. Augenarztes H.29, 3-7 und 11-76 (1958).

H a r m s,H.: Glaukom. Bücherei d.Augenarztes H. 21, 67-80 (1952).

H u e r k a m p,B. und P o h l e, H.: Der Druckverlauf beim Glaukom in der zweiten Nachthälfte. Klin.Mbl. Augenhk. 124, 296-304 (1954).

K ö l l n e r, H.: Über die regelmässigen täglichen Schwankungen des Augendruckes und ihre Ursache. Arch. Augenhk. 81, 120-142 (1916).

L a n g l e y, D. and S w a n l j u n g,H.: Ocular Tension in Glaucoma Simplex. Brit.J.Ophth. 35, 445-458 (1951).

L e y d h e c k e r,W. und M e i n k e, A.: Soll der Augendruck bei Glaukompatienten am Morgen vor oder nach dem Aufstehen bestimmt werden? Arch.Soc.oftal. hisp-amer. 16, 348-354 (1960).

L e y d h e c k e r, W.: Glaukom, ein Handbuch. Springer Verlag 1960.

L ö h l e i n, W.: Die Druckkurve des glaukomatösen Auges in ihrer Bedeutung für Diagnose, Prognose und therapeutische Indikationsstellung. Klin.Mbl. Augenhk. 77, (Beilageheft) 1-21 (1926).

M ü l l e r, H.K.: Über die Grenzwerte der mit dem Tonometer von Schiötz gemessenen Druckhöhen gesunder Augen. Arch.Augenhk. 104, 89 (1931).

R o h r s c h n e i d e r,W.: Die Diagnose des beginnenden chronischen Glaukoms in der Sprechstunde. Bücherei des Augenarztes H. 21, 53-66 (1952).

T h i e l, R.: Die physiologischen und experimentell erzeugten Schwankungen des i.o. Druckes im gesunden und glaukomatösen Auge. Arch.Augenhk. 96, 331-354 (1925).

Lebenslauf

Am 27.9.1935 bin ich, Judith Remischovsky, in Weinitz (CSSR) geboren als Tochter des Lehrers Eduard Remischovsky und seiner Frau Rosa, geb. Ocskay.

Die Volksschule besuchte ich von 1942 bis 1944 in Krickerhau (Mittelslowakei). Ende des Jahres 1944 wurden wir in den Regierungsbezirk Troppau (Ostsudetenland) evakuiert, einige Monate später in den Kreis Asch (Westsudetenland).

1948 trat ich in das altsprachliche Gymnasium in Lohr am Main ein. Seit 1950 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Lahr im Schwarzwald, wo ich am 18.3.1955 mein Abitur bestand.

Das Medizinstudium begann ich im Wintersemester 1955/56 in Würzburg. Dort legte ich am 1.8.1958 die ärztliche Vorprüfung ab. Ich studierte je ein klinisches Semester in Würzburg, Hamburg und Freiburg. Seit dem Sommersemester 1960 war ich in Tübingen immatrikuliert. Im gleichen Semester begann ich in der Universitäts-Augenklinik in Tübingen mit den Untersuchungen zu meiner Dissertationsarbeit.

Das medizinische Staatsexamen bestand ich am 13.7.1962 an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen.

Zur Zeit bin ich als Medizinalassistentin tätig.